

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-177604

(43)Date of publication of application : 13.07.1989

(51)Int.Cl.

G05B 13/00

(21)Application number : 63-002124

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 08.01.1988

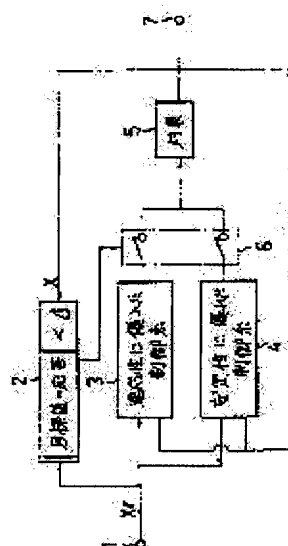
(72)Inventor : AWAYA ICHIRO  
KATO YOSHIKI

## (54) SERVO DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To execute a satisfactory control by preparing a control system excellent in a quick-responsiveness and a control system excellent in a stability beforehand, and executing a changeover so as to use the former control system when the quick-responsibility is required and to use the latter control system when the stability is required, respectively.

**CONSTITUTION:** When a target value  $X_r$  is given from a terminal 1, such a signal is inputted to a changeover instructing part 2, a control system 3 excellent in the quick-responsiveness and a control system 4 excellent in the stability. To the changeover instructing part 2, a response  $X$  outputted from a controlled system 5 is also inputted in addition to the target value  $X_r$ . A difference between the target value  $X_r$  and response  $X$ ,  $\Delta X = |X_r - X|$ , is calculated, a changeover signal to select the control system 4 is outputted when the  $\Delta X$  is made smaller than a prescribed set value  $\Delta$ , the changeover signal to select the control system 3 is outputted at the time of  $\Delta X \geq \Delta$ , and a switching device 6 is changeover-operated. Thus, the changeovers to the control system 3 and to the control system 4 are executed when errors with the goal value  $X_r$  are large and small, respectively, and the quick-responsiveness and stability can be improved.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-177604

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 05 B 13/00

識別記号 庁内整理番号  
Z-8527-5H

⑬ 公開 平成1年(1989)7月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 サーボ装置

⑯ 特 願 昭63-2124

⑰ 出 願 昭63(1988)1月8日

⑱ 発 明 者 栗 屋 伊 智 郎 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

⑲ 発 明 者 加 藤 義 樹 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 復代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

サーボ装置

2. 特許請求の範囲

速応性に優れた制御系と、安定性に優れた制御系と、これら各制御系を要求される条件に応じて選択的に切換え作動させる切換え手段とを具備したことを特徴とするサーボ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、速応性(ハイスピード)を目的とした制御系と安定性(精密)を目的とした制御系をあらかじめ用意し、これらを運動条件に合せて最適に切換えることにより、高い速応性と安定性を同時に満たし得るサーボ装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第4図は従来技術を示す図である。同図に示すようにこの装置は速応性を増やすための位置ゲイン $G_p$ と、安定性を増やすための速度ゲイン $G_v$ とから構成されるサーボ装置である。このサーボ

装置では速応性を増やすべく位置ゲイン $G_p$ を大きくすると、第5図に示す曲線Aのように振動気味になり、安定性を増やすべく速度ゲイン $G_v$ を大きくすると、第5図に示す曲線Bのように今度はダンピングが効き過ぎて速応性が犠牲にされてしまう。つまり両者はトレードオフの関係にあり、その調整には妥協が必要であった。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、上記従来の欠点を無くすべくなされたものであり、従来のように速応性と安定性のどちらかを犠牲にすることなく、速応性と安定性とが共に優れ、良好な制御を行なえるサーボ装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記課題を解決し目的を達成するために次のような手段を講じた。すなわち、速応性に優れた制御系と安定性に優れた制御系とを予め用意し、これらの制御系を要求される条件に応じて適時切換えて使うようにした。

## 〔作用〕

上記手段を講じたことにより次のような作用を呈する。すなわち、本発明のサーボ装置は、速応性が要求されるときは速応性に優れた制御系に切換えられるので、安定性の影響を受けずに速く作動することになる。又位置決め精度が要求される時には安定性に優れた制御系に切換えられるので、ダンピングを効かせた上で精密な位置決め制御が行なわれることになる。

## 〔実施例〕

本発明を図面に示す実施例に基づいて具体的に説明する。第1図は本発明のサーボ装置のブロック図である。端子1から目標値 $X_r$ が与えられると、その信号は切換指令部2と速応性に優れた制御系3および安定性に優れた制御系4に入力される。切換指令部2には前記目標値 $X_r$ の他に制御対象5から出力される応答 $X$ も入力される。そして目標値 $X_r$ と応答 $X$ との差、 $\Delta X = |X_r - X|$ を計算し、この $\Delta X$ が所定の設定値 $\Delta$ よりも小さくなれば制御系4を選択する

— 3 —

差が比較器21で求められ、その差に22の積分ゲイン $G_i$ が乗算される。また応答 $X$ に16のフィードバックゲイン $G_s$ が乗算される。そして最後に減算器24により上記乗算結果の減算が行われて、端子25から操作量 $S_2$ として出力される。なおこの場合の22と23の各ゲイン $G_i$ 、 $G_s$ もまたベクトルである。

## 〔発明の効果〕

本発明においては、速応性に優れた制御系と安定性に優れた制御系とを予め用意しておき、速応性が要求されるときには前者の制御系を、安定性が要求される時には後者の制御系をそれぞれ切換えて用いるものであるため、速応性と安定性にトレードオフがなく、夫々独立に優れた機能を発揮するサーボ装置を提供できる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明の一実施例を示す図で、第1図はサーボ装置の全体的構成を示すブロック図、第2図は速応性に優れた制御系の内部構成を示すブロック図、第3図は安定性に優れた制御系

— 5 —

のための切換信号を出力し、 $\Delta X \geq \Delta$ ならば制御系3を選択するための切換信号を出力し、切換器6を切換動作させる。この作用により目標値 $X_r$ との誤差が大きい時には制御系3に、誤差が小さい時には制御系4に切換わるため、速応性と安定性をそれぞれ優れたものとすることができる。7は出力端子である。

第2図は速応性に優れた制御系3の内部構成を示すブロック図である。目標値 $X_r$ と応答 $X$ の差を比較器11で得、この差に12のフィードバックゲインが乗算される。また目標値 $X_r$ に13のフィードフォワードゲインが乗算される。最後にこれら2つの乗算結果は加算器14で加算され、端子15から操作量 $S_1$ として出力される。なお目標値 $X_r$ および応答 $X$ は、位置、速度、加速度を含むベクトルである。このため12と13のフィードバックゲイン $G_e$ 、 $G_{ff}$ もベクトルである。

第3図は安定性に優れた制御系4の内部構成を示したブロック図である。目標値 $X_r$ と応答 $X$ の

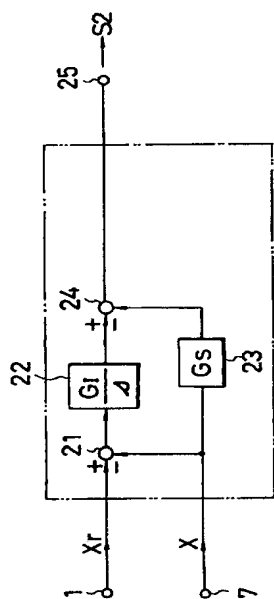
— 4 —

の内部構成を示すブロック図である。第4図は従来技術を示す図、第5図は同従来技術の応答例を示す図である。

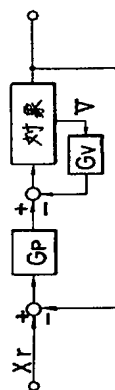
2…切換指令部、3…速応性に優れた制御系、4…安定性に優れた制御系、5…制御対象、6…切換え器、11、21…比較器、12、23…フィードバックゲイン、13…フィードフォワードゲイン、22…積分ゲイン。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

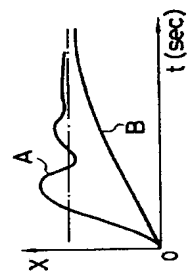
— 6 —



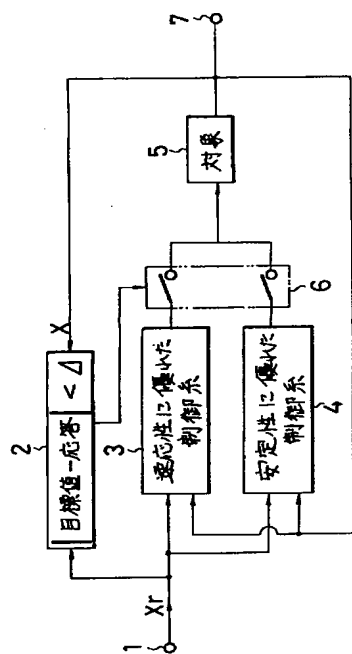
第 3 図



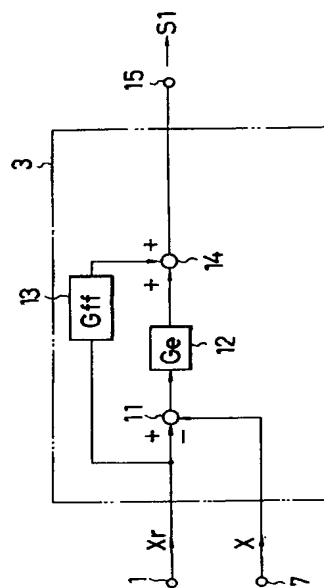
第 4 図



第 5 図



第 1 図



第 2 図